

# 世界种业闯关前行

世界种业正迎来以基因编辑、人工智能等技术融合发展为标志的新一轮科技革命，种业强国也纷纷进入育种4.0时代。这些国家的种业为何如此发达？又有哪些经验值得借鉴？

## 种业竞争本质是科技创新比拼

乔金亮

一粒种子改变一个世界，种业是农业皇冠上的明珠。改革开放之前，中国农业用种主要依靠农民自选、自留。自1979年以后，种子生产专业化，开始以县为单位统一供种。2000年，以“种子工程”启动为标志，种业开始真正成为产业。可以说，中国种业用20年时间走过了发达国家上百年的发展道路。

在21世纪最初10年，中国种业刚刚起步，恰逢跨国种业公司全球布局之时，种业发展遭遇巨大压力。国外种子席卷而来，震撼了国内种业市场。当时，国外品种最主要的代表是美国杜邦先锋公司的玉米品种先玉335和部分设施蔬菜品种。最高峰时，先玉335推广面积达4000多万亩，国外种子占据了山东寿光设施蔬菜种子的半壁江山。

人们开始反思：长期以来，中国育种专家数量世界第一，基础研究全球领先，为何难以推出突破性品种？我国育种科研实力很强，为何没能转化为产业优势？

放眼全球，从2016年开始，陶氏并购杜邦，拜耳收购孟山都，中国化工收购先正达，全球种业新一轮并购已经完成。这不仅是市场份额的聚集，更是种业与农化领域的深度融合，是对生物技术、信息技术、智能技术的集成。世界种业正迎来以基因编辑、人工智能等技术融合发展为标志的新一轮科技革命，种业强国已进入“常规育种+生物技术+信息技术+人工智能”的育种4.0时代。

对比中外种业之后，人们发现，症结在于种业创新与农业生产“两张皮”，商业化育种体系尚未完全建立。过去，科研单位埋头搞育种，种子企业只负责推广，除少数企业外，大多数育种单位是课题组式育种，组织化、规模化程度低，难出突破性品种。近年来，中国种业改革的“四梁八柱”已经搭建起来，以企业为主体的商业化育种成为共识，极大激发了种业发展活力。

如今，中国种业研发投入加大、兼并重组加快，行业整体竞争力明显提升。目前，全球种业前10强中，中国种企占有两席，分别为隆平高科、先正达中国。不过，到目前为止，我国企业与国际巨头相比依然存在明显差距，全国作物种业企业研发总投入不到德国拜耳一半，国内育种资源、人才的大头仍集中在科研院所。

因此，对中国种业来说，“十四五”时期，要把科技自立自强摆上突出位置，在保护资源、自主创新、做强企业、建好基地上下功夫，打好种业翻身仗。

## 美国种业变形记

本报驻华盛顿记者 关晋勇

在世界排名前十位的种业公司中，美国企业占比不小。这辉煌业绩的历史，其实不过90年。从普通农户自留种子到出现跨国集团，美国种业经历了深刻的变化与转型。

在十九世纪末期，美国农民和其他在土里刨食的全球同行一样，都要从上一年度的作物中留种子，农民们从没听说过种业公司这种事物。

到20世纪初期，情况发生了改变，公共研究人员开发出高产杂交玉米品种。大约从1915年开始，美国开始流行种子认证计划，商业种子市场的作用日渐扩大。

自1930年代开始，私营部门在杂交玉米种子商业市场中的作用显著增加。不过，大多数商业种子供应商都是小型的家族私人企业，缺乏研发资金，所以种子企业的主要工作是繁育和出售在公共领域开发的种子。至于改良植物品种的工作几乎完全由大学、国家农业试验站以及其他公共机构承担。

从1930年开始，情况发生了改变。彼时，虽然大多数公司仍专注于生产和出售种子，但也有一些公司制定了内部研究和育种计划，力图改进现有的杂交种。到1944年，美国在种子玉米市场的销售额已扩大到超过7000

万美元，玉米种子成为美国种子行业的核心业务。到1965年，美国有超过95%的玉米地都种上了杂交种子。

产业扩张还产生了足以支持植物育种研发的利润。通过不断改进产品，私人种子公司获得了得以维持玉米种子市场健康成长的长期能力。

从1970年开始，随着《植物保护法》的颁布，美国种业进入了现代产业时代。《植物保护法》和随后的修正案以及相关仲裁，通过保护新植物品种专利权等方式，极大激发了私营公司进入种子市场的热情，这也开启了美国种业公司的大兼并时代。

纵观整个十九世纪70年代，随着大型化工制药跨国公司进入种子行业，多数小型种子公司消失了。《植物保护法》通过之后，制药、石化和食品跨国集团先后收购了50多家种子公司。这些大型公司拥有研发所需的各种资源。随着收购浪潮的兴起，至上世纪80年代初期，多家公司已经跻身全球种业前列。

大约上世纪80年代初期，生物技术的发展帮助企业提升了研发能力。随着农作物生物技术升级后的首批产品开始广泛测试，种子行业结构也经历了进一步转型。一方面，

不少公司希望通过并购重组实现规模化发展，以负担生物技术研发所需要的高成本；另一方面，化工企业与种子企业之间由于存在互补关系，也频频携手。

这些因素持续推动美国种业扩张。一些企业通过并购获得知识产权，规避了高额的专利费。另外一些企业则基于生物技术和遗传学相关研究的应用，朝着“生命科学”综合体方向发展。孟山都、诺华和AgrEvo等均通过类似战略行为获得了相当大的市场份额。

大型跨国公司进军种业改变了美国种业的面貌，无论是不断扩大的市场、显著提升的销量还是越来越充裕的研发资金，都为美国种业腾飞奠定了坚实的基础。

不过，也有观点认为，大型公司业务板块众多，而商业种子市场规模较小，这意味着种子部门对公司决策的影响较小。同时，种子研发投入较高，对公司股东没有太大吸引力。而最重要的问题则是，有人开始担忧未来可能出现的寡头或垄断格局，这些都影响着美国种业未来的发展。

## 德国种企做强记

本报驻柏林记者 谢飞

经历了多轮并购潮后，全球种子行业已经完成了“强者更强”的重组，行业龙头地位愈发稳固。

2018年6月，德国拜耳集团宣布完成对美国孟山都集团的收购，一跃成为全球种子行业领头羊。此后，拜耳在全球种子市场的份额上升至40%，占全球农药市场份额的23%。数据显示，2019年拜耳农业销售额达到215亿美元，其中种子销售额为86.45亿美元，稳居行业榜首。

为满足反垄断部门的相关要求，以实现拜耳对孟山都的并购，拜耳集团将旗下原有的种业业务剥离，并出售给德国另一家农化巨头巴斯夫集团。在完成与拜耳的并购后，巴斯夫集团一跃成为全球第四大农化企业。此前，巴斯夫集团的重点业务主要集中在化工特别是石化一体化发展等领域，拜耳向其出售全球蔬菜种子及部分农药业务后，巴斯夫在农化领域的实力大大增强。

拜耳收购孟山都，并将部分农化业务剥离给巴斯夫，大大增强了德国种企在国际种子行业上的市场份额及话语权，对全球种子市场产生了深远影响。分析普遍认为，

全球种子行业已经完成了“强者更强”的重组，行业龙头地位愈发稳固。

纵观拜耳、巴斯夫等德国大型农化企业的发展，不难发现，其基本上都是以化工产品起家，而后在发展农化产品的基础上开发相应的种子产品。

德国种企奉行的重要原则之一是以高效创新为业务增长的重要动力。长期以来，德国大型种企在研发方面的投入始终保持在较高水平。预计至2028年，巴斯夫集团将在农业解决方案领域推出30余款新产品，每年在该领域的研发投入接近9亿欧元。拜耳集团每年在作物事业领域的投入更是超过20亿欧元，如此大的研发投入力度在行业内屈指可数。

随着世界进入数字化时代，国际种业巨头也在寻求新的发展路径。“工业4.0”发源于德国，使德国成为工业领域数字化的领头羊。在农业领域，德国农化企业也将数字化作为未来农化行业，特别是种子行业

的重要发展方向。

目前，拜耳集团已经开始加大在数字化农业领域的投入和研发，比如通过搭建气象等农业信息平台、发展智能农机设备、利用人工智能及大数据等新技术为种植者提供全方位服务等，力争推动种子业务与农化业务等深度融合。

巴斯夫集团在收购拜耳部分农化领域资产后正式进军种子行业，并将打造全新的农业种植解决方案作为其未来业务增长的主要方向。巴斯夫将数字化视为未来农业解决方案的重点，通过构建农业大数据平台，推广农业生产应用程序，在精准播种、灾害预测、数字化采收控制等方面对农业资源进行整合，提供高效、高产的农业解决方案。

不难看出，全球种子行业在完成了“力量”的整合与优化后，正在开始朝着种业上下游拓展，并对农业全产业链进行纵向渗透。这意味着，未来全球种业集中化、多元化、国际化的趋势仍将持续，大型种企的垄断地位依旧稳固，德国种企的领导地位将得以延续。

## 日本种苗保护记

本报驻东京记者 苏海河

泰国市场的50%至60%。该公司生产的观赏用向日葵、叶牡丹占到世界市场70%至80%，主要销往美国、墨西哥、巴西、中国、印度、法国、英国等国家和地区。

日本的农产品、植物种子分为自有使用的普通品种和受到知识产权保护的注册品种两个类型。其中普通品种占多数，如84%的水稻种子、96%的苹果种子、91%的葡萄种子、90%的马铃薯种子都属于普通品种。普通品种主要指祖传品种、未注册品种和已过保护期的注册品种。日本农林水产省的登记目录显示，注册品种主要包括大米、马铃薯、甘薯、大葱、草莓等中的特色品种。根据1991年生效的植物新品种保护国际公约，新开发注册品种的产权保护期为20年，多年生植物的保护期为25年。

在登记品种中，2017年，日本新登记品种994种，其中在国外培育成功的有424种，累计登记品种达33207种。不过，从2007年至今，新登记品种数量整体呈现逐年下降趋势。目前，日本在产权保护期

内的品种一共有8331项，其中花草类占63%，观赏树木类占18%，蔬菜类占6%。从知识产权的所有者分类看，种苗公司占56%，个人占25%，都道府县等地方政府占9%。此外，食品公司、农业协会和大学均有受产权保护的品种。

日本的苹果、葡萄、草莓等品种世界知名。上世纪90年代因其国内法制不健全，一款葡萄品种转售给了韩国企业，导致双方竞争激烈。受此影响，日本政府非常重视农业种苗的保护与开发。

2018年6月，日本提出促进农林水产业改革及发展智能农林水产业，提升相关产业附加值，加强知识产权保护；为防止种苗流向海外，将加强对种苗流通系统的监督管理。

近几年连续发生了多起日本动物植物种子走私至国外的事件。为此，去年12月，日本国会通过了《种苗法修正案》，计划于今年4月实施。这一法律规定，种苗开发者在注册时可指定该种苗只许用于国内甚至县市市场，农

户或企业使用注册品种时需付费并获得使用许可。违反该项修正案的个人可判处10年以下监禁或1000万日元以下罚金，法人则可处以3亿日元以下罚金，并从民法角度要求其赔偿开发者损失。

不过，《种苗法修正案》也遭到了部分在野党及农民的对立。该法律规定，从2022年4月1日起，农民购买的注册种苗如在下一个种植季节进行自家繁殖，也需获得开发者许可并适当付费。日本政府方面称，此举的目的是为避免自行繁殖种苗流往国外。不过，这毕竟增加了农民负担，本来就在萎缩的日本农业或将因此受到影响。

